

TRANSMITTAL LETTER
(General - Patent Pending)

Docket No.
6192.0330.US

In Re Application Of: Yong-Kuk YUN et al.

SEP 16 2005

Application No. 10/721,323	Filing Date 26 November 2003	Examiner Shean Chiu WU	Customer No. 23345	Group Art Unit 1756	Confirmation No. 8408
-------------------------------	---------------------------------	---------------------------	-----------------------	------------------------	--------------------------

Title: **LIQUID CRYSTAL COMPOSITION HAVING HIGH-SPEED RESPONSE PROPERTY AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY USING THE SAME**

TO THE DIRECTOR OF THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE:

Transmitted herewith is:

Claim of Priority and transmittal of Certified Priority Documents for:

10-2002-0074738; 10-2002-0074739; 10-2002-0074740; and 10-2002-0074741

in the above identified application.

- ☒ No additional fee is required.
- ☐ A check in the amount of _____ is attached.
- ☒ The Director is hereby authorized to charge and credit Deposit Account No. **23-1951** as described below.
- ☐ Charge the amount of _____
- ☒ Credit any overpayment.
- ☒ Charge any additional fee required.
- ☐ Payment by credit card. Form PTO-2038 is attached.

WARNING: Information on this form may become public. Credit card information should not be included on this form. Provide credit card information and authorization on PTO-2038.


Signature

Dated: 16 September 2005

Hae-Chan Park
Registration No. 50,114
McGuireWoods LLP
1750 Tysons Boulevard, Suite 1800
McLean, Virginia 22102
Telephone: 703-712-5365
Facsimile: 703-712-5280

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to "Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450" [37 CFR 1.8(a)] on

(Date)

Signature of Person Mailing Correspondence

Typed or Printed Name of Person Mailing Correspondence

cc: HCP:DAA/tmf

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

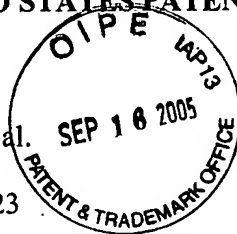
In re application of:
Yong-Kuk YUN et al.

Application No.: 10/721,323

Filed: 26 November 2003

Confirmation No.: 8408

For: **LIQUID CRYSTAL COMPOSITION
HAVING HIGH-SPEED RESPONSE
PROPERTY AND LIQUID CRYSTAL
DISPLAY USING THE SAME**



Group Art Unit: 1756

Examiner: Shean Chiu WU

Attorney Docket: 6192.0330.US

Claim For Priority Under 35 U.S.C. § 119 In Utility Application

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

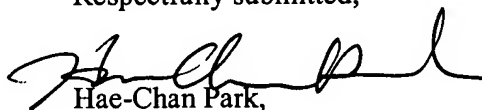
Sir:

Priority under 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed to the following priority document(s), filed in a foreign country within twelve (12) months prior to the filing of the above-referenced United States utility patent application:

Country	Priority Document Appl. No.	Filing Date
KOREA	10-2002-0074738	28 November 2002
KOREA	10-2002-0074739	28 November 2002
KOREA	10-2002-0074740	28 November 2002
KOREA	10-2002-0074741	28 November 2002

Certified copies of each Korean Patent Application noted above are submitted herewith. Prompt acknowledgment of this claim is respectfully requested.

Respectfully submitted,


Hae-Chan Park,
Registration No. 50,114

Date: 16 September 2005
McGuireWoods LLP
1750 Tysons Boulevard, Suite 1800
McLean, VA 22102
Telephone No. 703-712-5365
Facsimile No. 703-712-5280
Customer Number 23345
HCP:DAA/tmf
\\COM533780.1



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원 번호 : 10-2002-0074738
Application Number

출원 년 월 일 : 2002년 11월 28일
Date of Application NOV 28, 2002

**CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT**

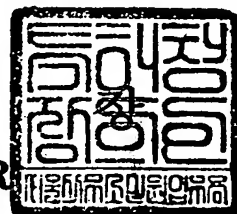
출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 년 05 월 16 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0001
【제출일자】	2002.11.28
【발명의 명칭】	저전압 구동 액정 조성물 및 이를 이용한 액정 표시 장치
【발명의 영문명칭】	LIQUID CRYSTAL COMPOSITION CAPABLE OF OPERATION LOW VOLTAGE AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY USING THE SAME
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【명칭】	유미특허법인
【대리인코드】	9-2001-100003-6
【지정된변리사】	김원근 , 박종하
【포괄위임등록번호】	2002-036528-9
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김봉희
【성명의 영문표기】	KIM,BONG HEE
【주민등록번호】	710128-1036426
【우편번호】	412-736
【주소】	경기도 고양시 덕양구 화정동 865번지 달빛마을 306동 1703호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	서봉성
【성명의 영문표기】	SEO,BONG SUNG
【주민등록번호】	730131-1235613
【우편번호】	463-713
【주소】	경기도 성남시 분당구 구미동 무지개마을주공4단지 405동 2203호
【국적】	KR

【발명자】**【성명의 국문표기】** 윤용국**【성명의 영문표기】** YUN, YONG KUK**【주민등록번호】** 690330-1079614**【우편번호】** 442-739**【주소】** 경기도 수원시 팔달구 영통동 황골마을 쌍용아파트 247동 2001호**【국적】** KR**【발명자】****【성명의 국문표기】** 반병섭**【성명의 영문표기】** BAN, BYEONG SEOB**【주민등록번호】** 650115-1392620**【우편번호】** 449-907**【주소】** 경기도 용인시 기흥읍 신갈리 159번지 갈현마을 현대홈타운 502동 50 4호**【국적】** KR**【취지】** 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인
인 (인) 유미특허법**【수수료】****【기본출원료】** 16 면 29,000 원**【가산출원료】** 0 면 0 원**【우선권주장료】** 0 건 0 원**【심사청구료】** 0 항 0 원**【합계】** 29,000 원**【첨부서류】** 1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 저전압 구동 액정 조성물 및 이를 이용한 액정 표시 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 주요 필수성분으로 말단의 방향족 고리의 파라 위치에 아이소 사이오네이트기를 갖는 네마틱 액정 화합물을 포함하여 고속 응답특성을 만족시키고 액정의 상전이 온도가 높으며 구동전압이 낮으며 넓은 온도 범위의 네마틱 상을 갖는 저전압 구동 액정 조성물에 관한 것이다.

【색인어】

네마틱 액정 화합물, 고속 고온 액정 조성물, 저전압, 액정표시장치

【명세서】**【발명의 명칭】**

저전압 구동 액정 조성물 및 이를 이용한 액정 표시 장치{LIQUID CRYSTAL COMPOSITION CAPABLE OF OPERATION LOW VOLTAGE AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY USING THE SAME}

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<1> 본 발명은 저전압 구동 액정 조성물 및 액정 표시 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 액정의 상전이 온도가 높으며 복굴절율과 탄성계수가 크고, 구동 가능한 네마틱 상의 온도범위가 넓어 고속의 응답속도를 실현할 수 있어 LCD 등과 같은 액정을 필요로 하는 여러 가지 소자에 적용하기에 효과적인 NCS 화합물을 포함하는 저전압 구동 액정 조성물에 관한 것이다.

<2> 액정은 광학/유전율 이방성을 갖는 유체로서 액정디스플레이(LCD, Liquid Crystal Display)에 사용되는 경우, LCD의 기본단위인 셀(cell)에 인가되는 전압에 따라 광학 이방성을 달리하여 빛의 위상차를 변화시킴으로서 디스플레이를 구현할 수 있다. 이러한 LCD의 대표적인 예로 DS 모드(dynamic scattering mode), TN 모드(twisted nematic mode), STN 모드(supertwisted nematic mode), IPS 모드(inplane switching mode), OCB 모드(optically compensated bend mode), VA 모드(vertical alignment mode) 등이 있다. 최근 LCD의 주류는 능동 구동 방식인 TFT(thin film transistor)를 이용한 LCD이다.

- <3> LCD에 사용되는 액정은 기본적으로 화학적 안정성, 광화학적 안정성, 및 열에 대한 안정성이 확보되어야 하며, 또한 전기장 및 전자파 조사에 대한 양호한 내성을 가져야 한다. 또한, 낮은 점도를 가지고, 낮은 임계치 전압 및 높은 콘트라스트를 가져야 하며, 동작온도는 실온이상 및 실온이하의 가능한 한 넓은 범위를 가져야 한다. 또한, 액정은 일반적으로 혼합물로 사용되기 때문에 여러 성분들이 서로 용이하게 혼합성을 가지는 것이 중요하다. 즉, 질적으로 우수한 LCD를 구현하기 위해서는 LCD의 특성에 알맞는 액정의 물성이 요구된다. 기본적으로 액정이 LCD에 사용되기 위한 기본적인 물성 조건은 다음과 같다.
- <4> 첫째, 넓은 네마틱 온도 범위를 유지 해야한다. 녹는점의 온도는 최소한 $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 이하이어야 하며, 대부분의 상용 네마틱 액정 혼합물은 $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 에서도 네마틱상을 유지한다. 또한 상전이 온도는 $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ 이상인 경우가 대부분이며, 최근 네마틱 액정 혼합물이 직하형 백라이트(backlight)를 사용하는 TV 등에 응용됨에 따라 $90\text{ }^{\circ}\text{C}$ 이상의 높은 상전이 온도를 갖는 혼합물이 요구되기도 한다.
- <5> 둘째, 비저항이 높아야 한다. LCD에서 액정은 유전체 또는 캐패시터(capacitor)의 구실을 하기 때문에 높은 저항이 요구되며, TFT를 사용하는 LCD의 경우 $10^{12}\text{ }\Omega\text{cm}$ 이상의 비저항이 요구된다.
- <6> 셋째, 액정의 굴절을 이방성은 전기-광학 디스플레이에 사용되는 액정의 배열 상태, 구동조건, 대비비, 시야각등을 고려하여 전기-광학 디스플레이 업체 마다 약간씩 다른 굴절을 이방성을 요구하지만, 대부분 $0.07\sim 0.1$ 정도의 굴절을 이방성이 요구되고 있다.

<7> 넷째, 저전압 구동을 위해 하기 수학적 식 1에서 알 수 있듯이 유전율 이방성이 큰 액정 혼합물이 필요하다. 또한 낮은 탄성 계수를 갖는 네마틱 액정 혼합물이 요구되지만 응답속도를 고려하여 탄성계수는 적절한 값이 요구된다. 노트북이나 모니터에 사용되는 액정 혼합물의 경우 문턱전압은 1.5 ~ 2.0 volt 정도이다.

<8> [수학적 식 1]

<9>

$$V_{th} = \pi \sqrt{\frac{K}{\epsilon_0 \Delta \epsilon}}$$

<10> 상기 식에서, V_{th} 는 문턱전압이고, $\Delta \epsilon$ 는 유전율 이방성이고, K 는 탄성계수이다

<11> 모바일용 LCD에서는 배터리의 보다 긴 수명을 유지하기 위해 저전압 구동이 요구되며 이러한 저전압 구동을 위해서는 상술한 바와 같이 유전율이 크면서 상전이 온도가 높은 물질이 필요하다.

<12> TFT 액정 디스플레이는 박형, 경량, 저소비 전력의 장점으로 인해 정보 단말기기에 널리 채용되고 있으며, 또한 그 시장은 점차 확대되어 왔다. 최근 TFT 액정 디스플레이에서는 CRT 대체 액정 모니터나 액정 데스크톱 PC 등의 새로운 응용제품 전개가 도모되고 있어 그 수요는 더욱 증가하고 있다.

<13> 한편, TFT 액정 디스플레이의 응용제품으로 TV 시장이 기대되고 있는데 TFT 액정 디스플레이가 TV 시장에 참여하고 점유율을 확대하기 위해서는 동영상의 시인성 확보, 고휘도, 고속응답기술에 대한 요구가 매우 중요한 사항으로 대두되고 있다. TV-제품군으로 TN, IPS, VA 모드 등이 거론되고 있으나, IPS, VA등은 시야각의 장점을 갖는 반면,

응답속도가 느려 동화상에 대응하기 어려운 점이 있다. TN 모드는 시야각이 협소한 문제가 있으나, 보상 필름 등의 개발로 시야각을 보상하고 응답속도를 개선한다면, 특성면에서나 생산 수율면에서 가장 경쟁력 있는 TV 모드가 될 것이다.

<14> 고휘도 및 액정의 열화를 막기 위해서는 백라이트의 관전류 등으로 인한 온도의 상승을 고려하여 액정의 상전이 온도가 현행보다 높게 유지되어야 한다. 고속 응답을 위해서는 물질의 회전 점도를 줄이거나 셀갭을 낮춰 액정의 굴절율을 크게 하는 방안 등이 있다.

<15> 상기한 바와 같이, 현재 LCD 제품은 TN, IPS, VA모드로 다양하게 제품화되고 있으며, 대부분이 네마틱 액정을 사용하고 있고 상전이 온도는 70 ~ 80 ℃ 정도이며, 응답속도는 20 ~ 30 ms 정도이다. 따라서, TV 응용 및 동화상을 대응하기 위해서는 응답속도의 개선 및 상전이 온도의 증가가 절실히 요구되어지고 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<16> 따라서, 본 발명은 상기와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여, 고휘도, 고속 응답기술을 목표로 액정의 상전이 온도를 높이고 굴절을 이방성 증가 등으로 고온 고속 액정 개발을 통한 고속 응답 기술을 실현할 수 있는 저전압 네마틱 액정 조성물을 제공하는 것을 목적으로 한다.

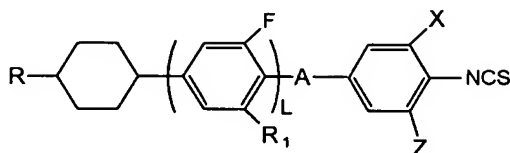
<17> 본 발명의 다른 목적은 상기 액정조성물을 이용한 액정표시장치를 제공하는 것이다

【발명의 구성 및 작용】

<18> 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 하기 화학식 1로 표시되는 네마틱 액정 화합물을 포함하는 네마틱 액정 조성물을 제공한다.

<19> [화학식 1]

<20>



<21> (상기 식에서, R은 $C_nH_{2n+1}O$, C_nH_{2n+1} , 또는 C_nH_{2n-1} 이며, 이때 n은 1~15의 정수이고; R_1 은 H 또는 F이며; L은 0 내지 2의 정수이고; A는 단일결합, $-CH_2CH_2-$, $-COO-$, $-C=C-$, 또는 $-C\equiv C-$ 이며; X는 H, F, Cl 또는 Br이며; Y는 H, F, Cl 또는 Br이다.)

<22> 또한, 본 발명은 상기 기재의 네마틱 액정 조성물을 포함하는 액정표시장치를 제공한다.

<23> 바람직하게는, 상기 액정표시장치는 능동 구동방식의 TN(twist nematic), STN, TFT-TN 모드, IPS(In plane switching) 모드의 액정표시장치, AOC 또는 COA 액정표시장치, 또는 광학적으로 보정된 밴드(optically compensated bend) 모드의 액정표시장치이다.

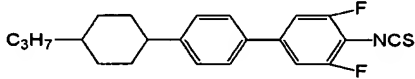
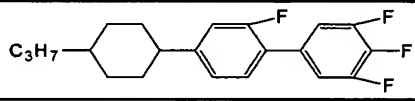
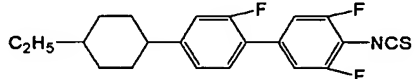
<24> 이하에서 본 발명을 상세하게 설명한다.

<25> 본 발명은 액정의 점도를 낮추고, 유전율 이방성 및 복굴절율을 증가시키며 네마틱 상의 온도 범위를 넓혀 응답속도를 빠르게 하며, 저전압 구동이 가능한 네마틱 액정 조성물을 제공하는 특징이 있다.

<26> 본 발명의 네마틱 액정 조성물은 상기 화학식 1의 화합물을 주요 중요성분(Key material)으로 포함하여 기존 상용 액정에 비해 상전이 온도를 적어도 18 °C 이상 높이고, 응답속도를 10 ms 정도로 실현할 수 있다.

<27> 이러한 본 발명의 화학식 1의 화합물과 종래 액정 화합물의 물성을 비교하면 하기 표 1과 같다.

<28> 【표 1】

		상전이온도(°C)	유전율이방성	굴절율이방성
화합물a		207.3	16.2	0.274
화합물b		25	13	0.135
화학식 1a		160.1	19.4	0.201

<29> 상기 표 1을 보면, 본 발명의 화학식 1a의 화합물은 통상의 NCS 화합물(화합물a)에 비해 유전율이 크며, 불소만 치환된 화합물b와 비교하여도 상전이 온도가 100도 이상 크고 유전율 및 굴절율 이방성이 큰 것을 알 수 있다.

<30> 이와 같이, 본 발명의 화학식 1의 화합물은 현재 저전압 구동 액정 혼합물을 제조하는데 유용한 재료로 사용할 수 있다.

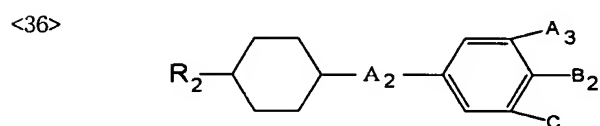
<31> 상기 화학식 1로 표시되는 네마틱 액정 화합물의 함량은 전체 조성물에 대하여 1 내지 80 중량%인 것이 바람직하며, 더욱 바람직하게는 1 내지 30 중량%인 것이 좋다. 이때, 상기 화학식 1의 사용량이 1 중량% 미만이면 응답속도가 느리고, 80 중량%를 초과할 경우 높은 상전이 온도와 고속의 응답속도를 얻을 수 없는 문제가 있다.

<32> 보다 바람직하게는, 본 발명의 액정 조성물은 상기 화학식 1의 화합물과 함께 하기 화학식 2, 화학식 3 및 화학식 4로 표시되는 화합물로 이루어진 군으로부터 1 종 이상 선택되는 화합물을 포함하는 것이 좋다.

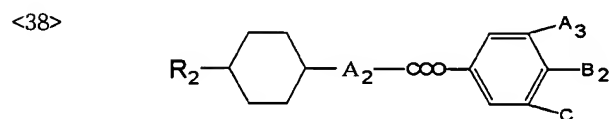
<33> [화학식 2]

<34> $R_2-A_1-B_1-X_1$

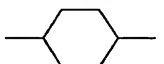
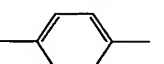
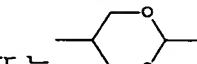
<35> [화학식 3]



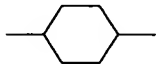
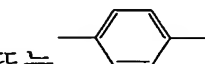
<37> [화학식 4]



<39> (상기 식에서, R_2 는 각각 독립적으로 또는 동시에 C_nH_{2n+1} , 또는 C_nH_{2n} 이며, 이때 n 은 1~15의 정수이고;

<40> A_1 및 B_1 은 각각 독립적으로 또는 동시에 , , 또는 이며;

<41> X_1 은 F, CF_3 , OCF_3 , $CH=CF_2$, 또는 $OCH=CF_2$ 이며 ;

<42> A_2 는 각각 독립적으로 또는 동시에  또는 이며;

<43> A_3 , B_2 및 C는 각각 독립적으로 또는 동시에 F, CF_3 , OCF_3 , 또는 H이다.)

- <44> 상기 화학식 2, 화학식 3 및 화학식 4로 표시되는 화합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 적어도 1 종 이상의 액정 화합물의 함량은 20 내지 99 중량%인 것이 바람직하다.
- <45> 또한, 본 발명의 액정조성물은 상기 화학식 1의 액정 화합물 이외에도 액정조성물의 특성을 개선하기 위하여 일반적으로 알려진 네마틱액정, 스멕틱액정, 콜레스테릭액정 등을 혼합 사용할 수 있다. 그러나, 이러한 액정화합물을 다량 첨가하면 얻으려고 하는 액정조성물의 특성을 감소시키는 경우가 생기므로, 첨가량은 네마틱 액정조성물의 요구 특성에 따라서 제한적으로 결정하여야 한다.
- <46> 이와 같은 본 발명의 액정조성물은 3.0 μm 이상의 셀갭(cell gap)을 갖는 LCD의 경우에도 유용하게 사용될 수 있다. 따라서, 본 발명의 조성물을 액정재료로 이용하여 적절한 첨가제와 함께 각종표시용 액정셀에 충전하여 여러 가지 LCD 제품군의 액정표시장치를 제공할 수 있다. 예를 들면, 상기 네마틱 액정조성물을 포함하는 능동방식(active matrix method)의 TFT 방식 액정표시장치, 능동방식(active matrix method)의 MIM 방식 액정표시장치, 능동방식(active matrix method)의 IPS (In-plane switching) 방식 액정표시장치, 단순메트릭스형(Simple matrix type) 트위스트 네마틱 (Twistnematic) 방식 액정표시장치, 단순메트릭스형(Simple matrix type) 슈퍼트위스트 네마틱(Super twist nematic) 방식 액정표시장치, 박막트랜지스터-트위스트 네마틱(TFT-TN) 액정표시장치, AOC(Array on color filter) 또는 COA(Color filter on array) 액정표시장치, 광학적으로 보정된 밴드(optically compensated bend) 모드의 액정표시장치 등을 제조할 수 있다.


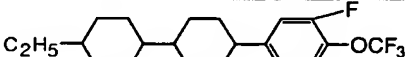

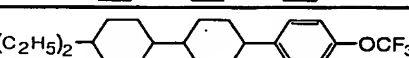
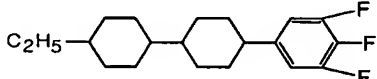
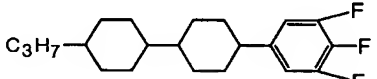
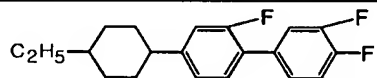
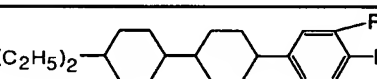
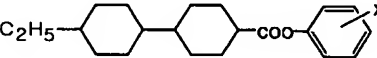
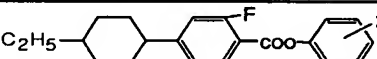
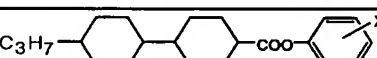
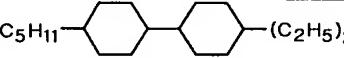
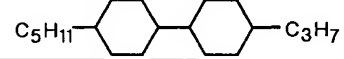
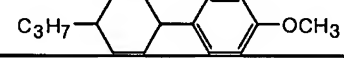
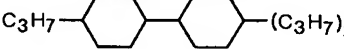
<47> 이하, 본 발명의 실시예 및 비교예를 기재한다. 그러나, 하기 실시예는 본 발명을 예시하는 것으로서 본 발명을 한정하는 것은 아니다.

<48> [비교예 1]

<49> 하기 표 2와 같이 구성된 상용의 혼합물 "GM1"를 제조하였다($GM1 = G1 + G2 + G3 + G4$). 각 G1 내지 G4의 함량은 중량%를 나타낸다.

<50>

【표 2】

	화합물	기호	함량(중량%)
G1		3CCP0CF3	2.5
		2CCPF.0CF3	2.6
		2CCP0CF3	7.4
		2''CCP0CF3	2.5
G2		2CCPFFF	7.0
		3CCPFFF	2.5
		2CPFpFFF	2.9
		2''CCPFF	11.1
G3 (X는 F)		2CCesPx	3.4
		2CPFesPx	9.0
		3CCesPx	9.4
G4		5CC2''	21.8
		5CC3	4.1
		3CC01	7.6
		3CC3''	6.2

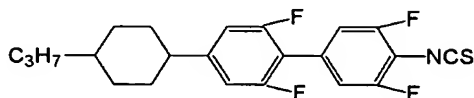
<51> 상기 표 1과 같은 조성으로 구성된 액정혼합물은 현재 상용화되고 있는 액정으로 액정의 응답속도는 셀갭 4.5 μm 에서 16.2 ms로 측정되었으며, 상전이 온도(T_{ni})는 80 $^{\circ}\text{C}$ 이고, Δn 은 0.0772이고, $\Delta \epsilon$ 는 5.9(20 $^{\circ}\text{C}$)이었다.

<52> [실시예 1]

<53> 실시예 1에서는 GM1의 물성변화를 위해 중요성분(key material)인 하기 화학식 1b 화합물 9.8 중량%를 사용하여 하기 표 3과 같은 조성의 액정을 제조하였다. 이후, 액정의 상전이온도, 굴절률이방성, 유전율이방성, 응답속도(셀갭 3.75 μm)를 측정하였다.

<54> [화학식 1b]

<55>



<56> 상기 화학식 1b의 상전이 온도(T_{ni})는 136 $^{\circ}\text{C}$ (100 $^{\circ}\text{C}$)이고, Δn 은 0.198이고, $\Delta \varepsilon$ 는 20.0(20 $^{\circ}\text{C}$)이었다.

<57> 【표 3】

기호	함량(중량%)
화학식 1b	9.8
GM1	90.2

<58> 상기 화학식 1b를 사용한 경우, 상전이 온도(T_{ni})는 82 $^{\circ}\text{C}$ 이고, Δn 은 0.087이고, $\Delta \varepsilon$ 는 7.0(25 $^{\circ}\text{C}$)이며, 응답속도(τ)는 10.3 ms 이었다.

<59> [실시예 2]

<60> 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 실시하되, 중요성분(key material)으로 상기 화학식 1b의 화합물 17.5 중량%를 사용하여 하기 표 4와 같은 조성의 액정을 제조하였다. 이후, 액정의 상전이온도, 굴절률이방성, 유전율이방성, 응답속도 (셀갭 3.75 μm)를 측정하였다.

<61> 【표 4】

기호	함량(중량%)
화학식 1b	17.5
GM1	82.5

<62> 상기 화학식 1b를 사용한 경우, 상전이 온도(T_{ni})는 98.3 °C이고, Δn 은 0.101이고, $\Delta \varepsilon$ 는 7.8(25 °C)이며, 응답속도(τ)는 9.8 ms 이고, 문턱전압(V_{th})은 1.2V 이었다.

<63> 이와 같이, 상기 화학식 1b의 액정을 혼합한 경우 다음과 같이 향상된 특성을 보여주었다. 상전이 온도는 123% 증가하여 고온 신뢰성이 향상되었으며, 이는 고온 안정성이 요구되는 표시 소자에 매우 적합한 성능이라 할 수 있다. 또한, 유전율 이방성은 약 132%로 값이 증가하였는데, 액정의 저전압 구동의 특성을 향상시킬 수 있다. 이는 문턱전압이 GM1 액정 대비 0.2V 감소함으로써 확인할 수 있었다. 그리고, 굴절을 이방성은 약 130% 증가하였으며, 가장 중요한 응답속도는 GM1 액정 대비 61%로 줄었다.

<64> 상기 결과에서 알 수 있듯이, 본 발명의 액정은 상기 화학식 1의 화합물을 포함하여 셀갭 3.5 μm 이상의 LCD에 적용할 수 있으며, 저전압 구동이 가능하여 고속 고온 액정으로 충분히 활용될 수 있다.

【발명의 효과】

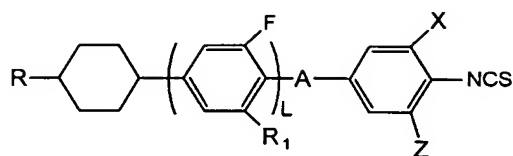
<65> 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 액정 조성물은 상용의 혼합 액정에 비해 복굴절을(Δn) 및 유전율이방성($\Delta \varepsilon$)이 크고, 문턱전압(Threshold Voltage: V_{th})이 낮으며, 상전이온도가 높아 고속의 응답속도를 실현할 수 있고 저전압 구동이 가능하여 LCD 등과 같은 액정을 필요로 하는 여러 소자에 적용하여 사용할 수 있다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

하기 화학식 1로 표시되는 네마틱 액정 화합물을 포함하는 네마틱 액정 조성물:

[화학식 1]



상기 식에서, R은 $C_nH_{2n+1}O$, C_nH_{2n+1} , 또는 C_nH_{2n-1} 이며, 이때 n은 1~15의 정수이고; R_1 은 H 또는 F이며; L은 0 내지 2의 정수이고; A는 단일결합, $-CH_2CH_2-$, $-COO-$, $-C=C-$, 또는 $-C\equiv C-$ 이며; X는 H, F, Cl 또는 Br이며; Y는 H, F, Cl 또는 Br이다.

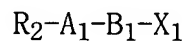
【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

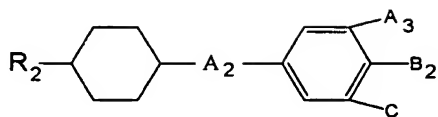
- a) 상기 화학식 1로 표시되는 네마틱 액정 화합물 1 내지 80 중량%; 및
- b) 하기 화학식 2, 화학식 3 및 화학식 4로 표시되는 화합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 적어도 1 종 이상의 액정 화합물 20 내지 99 중량%

를 포함하는 네마틱 액정 조성물:

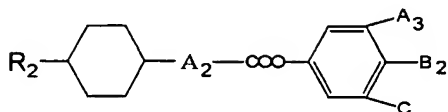
[화학식 2]




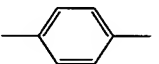
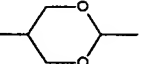
[화학식 3]



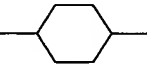
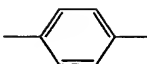
[화학식 4]



상기 식에서, R_2 는 각각 독립적으로 또는 동시에 C_nH_{2n+1} , 또는 C_nH_{2n} 이며, 이때 n 은 1~15의 정수이고;

A_1 및 B_1 은 각각 독립적으로 또는 동시에 , , 또는 이며;

X_1 은 F, CF_3 , OCF_3 , $CH=CF_2$, 또는 $OCH=CF_2$ 이며 ;

A_2 는 각각 독립적으로 또는 동시에  또는 이며;

A_3 , B_2 및 C 는 각각 독립적으로 또는 동시에 F, CF_3 , OCF_3 , 또는 H이다.

【청구항 3】

제1항 기재의 네마틱 액정 조성물을 포함하는 액정표시장치.

【청구항 4】

제3항에 있어서, 상기 액정표시장치가 능동 구동방식의 TN(twist nematic), STN, TFT-TN 모드의 액정표시장치, 또는 IPS(In plane switching) 모드의 액정표시장치인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

【청구항 5】

제3항에 있어서, 상기 액정표시장치가 AOC 또는 COA 액정표시장치, 또는 광학적으로 보정된 밴드(optically compensated bend) 모드의 액정표시장치인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.